

## RESTAURO DEL SOFFITTO LIGNEO DELLA SALA MAGNA ALLO STERI. PALERMO

Avogadro Martina<sup>1</sup>, Buttà Licia<sup>2</sup>, Greco Simone<sup>3</sup>, Di Miceli Gianfranco<sup>4</sup>, Solito Edoardo<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Restauratore, ARES Restauri, Via Taranto F23, 74015, Martina Franca, +39 3292147029, martinaavogadro@gmail.com

<sup>2</sup> Storico dell’Arte Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, av. Catalunya, 43002, Tarragona, +34 977559584, licia.butta@urv.cat

<sup>3</sup> Restauratore, ARES Restauri, Via Taranto F23, 74015, Martina Franca,

<sup>4</sup> Restauratore, ARES Restauri, Via Taranto F23, 74015, Martina Franca

<sup>5</sup> Architetto, ARES Restauri, Via Taranto F23, 74015, Martina Franca, edoardosolito@aresrestaurisrl.it



### Abstract

Il lavoro che si presenta si riferisce al restauro del soffitto ligneo policromo della Sala Magna di Palazzo Chiaromonte a Palermo, conosciuto come lo *Steri*. L’apparato decorativo comprende più di 600 m<sup>2</sup> di superfici dipinte, riunendo un numero straordinario di immagini, storie e ornamentazioni, concepiti come messaggio didattico morale e politico del *dominus* Manfredi. Il restauro, attualmente in corso, è il prodotto di una dinamica collaborazione interdisciplinare tra diverse figure professionali (restauratori, architetti, storici dell’arte, ingegneri e diagnostici). Data l’elevata complessità di tutte le fasi di lavorazione e soprattutto in previsione dello smontaggio, stoccaggio, restauro nel laboratorio allestito in cantiere e rimontaggio delle tavole (250 pannelli, 100 lacunari, 48 mensole), è stato indispensabile un lavoro preliminare di rilievo tramite *laser scanner* e mappatura dello stato conservativo di *recto* e *verso* di ogni singola tavola, comprese le indagini fotografiche a luce visibile, radente, ultravioletta e all’infrarosso, con l’obiettivo di creare una banca dati open-source in continuo aggiornamento consultabile da tutte le figure professionali coinvolte. Il lavoro è stato poi idealmente diviso in quattro fasi che viaggeranno su binari paralleli per tutta la durata dei lavori: lo studio storico artistico; la campagna diagnostica e ambientale; la ricerca delle corrette metodologie di restauro da applicare all’enorme estensione delle superfici decorate. Il tema della valorizzazione e fruizione del bene, attraverso un progetto illuminotecnico adeguato ai moderni standard di conservazione e fruizione e la messa a punto di modelli divulgativi in forma di mappe multimediali accessibili da tutti. Un breve spazio, infine, sarà dedicato anche alle problematiche di gestione di un cantiere “in vetrina” e alla conseguente realizzazione di un apposito percorso protetto e sicuro che lo renda fruibile durante i lavori.

### Introduzione Storico-Artistica

Attraverso una eloquente selezione di miti, storie bibliche, episodi tratti da romanzi cortesi, Manfredi III Chiaromonte, promotore dell’opera, afferma il suo ruolo politico nelle contrastate vicende siciliane sullo scorcio del XIV secolo. Tra il 1377 e il 1380, come attestato dall’iscrizione che corre su un lato del soffitto tra mensole e lacunari, il signore di Palermo, finanzia un’impresa che, per ampiezza e complessità concettuale, può ben definirsi come singolare. Più di 50 storie scorrono davanti agli occhi dell’osservatore; Susanna e i vecchioni, Giuditta e Oloferne, il Giudizio di Salomone, le storie del Re David, e ancora l’avventura degli argonauti, la leggenda troiana sono solo alcune delle narrazioni visuali che campeggiano sulle travi. La varietà dei soggetti rappresentati trova una via di interpretazione se si riflette sull’uso pubblico, ufficiale e aulico della Sala Magna e se a questo si aggiunge il fatto che il 1377, anno d’inizio dei lavori, è anche l’anno in cui muore re Federico IV e Manfredi viene nominato covicario del regno.



Figura 1. Il giudizio di Salomone

La centralità di palazzo Chiaromonte come sede del potere e l’interesse della monarchia aragonese per il suo mantenimento è indirettamente testimoniata dal fatto che i primi interventi di restauro sul soffitto risalirebbero già al 1438. Tra la fine del XV e gli inizi del XVI secolo le casse regie continuano a finanziare la decorazione e il mantenimento degli spazi interni dell’emblematica architettura. Sede dei viceré aragonesi, poi della monarchia borbonica, quindi tra il 1601 e il 1782 della Santa Inquisizione, le sale del palazzo furono infine utilizzate come Corte d’Appello e poi come dogana. Nel 1651 troviamo riferimenti e testimonianze sulla Sala Magna, ma sarà a partire dal XIX secolo, grazie al rinnovato interesse per il Medioevo, che il soffitto riacquista un ruolo chiave nella storia e nella storiografia letteraria e artistica non solo italiana. Grazie a questa nuova consapevolezza tra il 1898 e il 1899 dopo vari progetti di restauro rifiutati perché troppo costosi, l’architetto Giuseppe Patricolo intraprese finalmente un decisivo intervento di risanamento. Affiancato da Giuseppe Alfano, che si dedica a riprodurre parte della decorazione del soffitto, Patricolo procede alla delicata operazione di smontaggio e consolidamento della struttura. Tutti gli studi pubblicati fino ad oggi concordano nell’individuare nel soffitto una complessa rete di cultura letteraria in stretta simbiosi con l’uso di codici miniati come fonti. Il mondo cavalleresco riprodotto sulle travi del soffitto ha lo scopo di esaltare la figura del committente come indomito e colto membro della nobiltà siciliana. Manfredi III Chiaromonte è un personaggio contraddittorio, abbastanza ricco e influente da tessere rapporti diplomatici con il papato, ma soprattutto da aspirare a un legame familiare con gli Angioini di Napoli. La magnificenza e la sontuosità della committenza della corte napoletana, che durante il Trecento promuove un’intensa attività artistica e un’ampia produzione di codici miniati, dovette servire da modello per il nobile siciliano che, durante la seconda metà del Trecento, con fervore degno di un re, destina energie e risorse alla costruzione e riabilitazione di luoghi di culto, fortificazioni e residenze urbane. I tipi iconografici dell’amor cortese, insieme allo sviluppo narrativo di emblematiche storie appartenenti al repertorio letterario amato nelle corti europee del tardo medioevo, proiettano la figura del Chiaromonte in un contesto internazionale, intessuto di nobili virtù, valori distintivi e propri dei meccanismi di auto-rappresentazione delle élite nobili. Perse le tracce della biblioteca chiaromontana, che pure dovette esistere, i dipinti del soffitto restano come deboli ombre di una circolazione letteraria che privilegiò il connubio tra la narrazione d’avventura e guerra e quella d’amor cortese. I maestri dello Steri, adattando il loro linguaggio di formazione alla verve narrativa delle fonti, elaborano un caleidoscopico, quasi cinematografico, racconto per episodi che esalta la figura di Manfredi, attraverso la selezione accurata di scene di battaglia, astuzie guerresche e piaceri sensuali. L’imprescindibile legame tra l’oggetto e la sua forma e funzione ci permette oggi di immaginare una corte, quella chiaromontana, sontuosa e di alto profilo culturale, nonostante la condanna ad una impietosa *damnatio memoriae* esercitata dopo la morte dell’ultimo discendente diretto di Manfredi, per volere del sovrano aragonese Martino l’Umano.

### Analisi della tecnica esecutiva

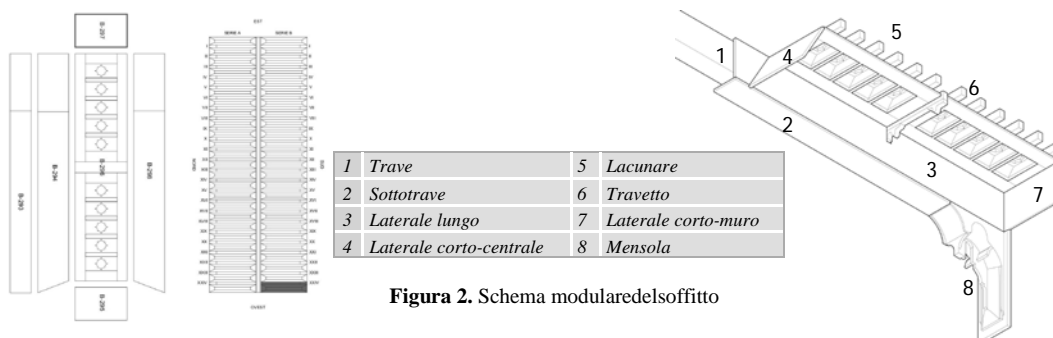


Figura 2. Schema modulare del soffitto

La carpenteria presenta una struttura piana a cassettoni formata da 24 travi in abete bianco a sezione rettangolare sostenuti agli estremi da 48 mensole intagliate. Nell’intervallo tra una trave e l’altra sono posizionati 4 lacunari dipinti, caratterizzati da una struttura interna ad alveoli di forma geometrica, circondata da una fascia piana. I 100 lacunari sono separati a due a due da una fascia larga 1,20m che taglia a metà la sala per tutta la sua lunghezza. Quest’ultima, un tempo composta da elementi penduli intagliati, è oggi composta da un tavolato ligneo di restauro delimitato da due fasce intagliate e dipinte. Le travi sulle tre facce sono ricoperte da tavole di abete bianco dipinto dello spessore medio di 2,7 cm, per un totale di 150 elementi tra “lateralì lunghi e “sottotravi”, a cui si vanno ad aggiungere 100 “lateralì corti”; 50 dei quali ancorati alle pareti e 50 a

delimitazione della fascia centrale. Le connessioni tra le membrature sono risolte con estrema semplicità, spesso per pura gravità o con la sola apposizione di chiodature. Le tavole dipinte sono state sottoposte ad una prima campagna diagnostica che ha visto l’impiego di indagini fotografiche[1], spettrofotometriche, stratigrafiche e xilotomiche, che hanno integrato le analisi precedentemente effettuate dall’Università di Palermo in occasione di un restauro pilota[2]. Sono stati così confermati e ampliati i dati relativi alla tecnica pittorica ed è stato possibile definire con maggiore sicurezza ciò che appartiene alle opere dalla nascita e ciò che invece è frutto di alterazioni e/o manomissioni. Le mensole, ricavate dalla stessa specie lignea, differiscono dalle tavole per la presenza di fibre vegetali incollate sul legno prima della stesura della preparazione. Una prassi alternativa alla consueta incamottatura, ma con l’analogo compito di evitare che le naturali deformazioni degli elementi si ripercuotano negativamente sulla pellicola pittorica. La preparazione è costituita da gesso e colla ed è visibilmente eseguita in due stesure con granulometria differente: la prima di gesso grosso e la seconda di gesso sottile. Le sezioni stratigrafiche hanno reso visibile un film di colla fra la preparazione e la pittura e hanno evidenziato la presenza di una imprimitura con legante oleoso costituito da biacca. Il disegno preparatorio si articola in due fasi: l’incisione che imposta l’impianto decorativo e successivamente il disegno delle parti aniconiche e figurate. La ripresa in riflettografia infrarossa ha evidenziato che le linee di definizione delle geometrie sono realizzate con un segno ben visibile, mentre il disegno del profilo delle figure è definito con un segno molto leggero che serviva per delimitare le masse, caratterizzando quindi una tecnica a risparmio, rapida ed essenziale, giustificata dall’ampiezza della superficie da decorare. Le stesure pittoriche soprastanti risultano essere eseguite con legante a uovo. Le gamma cromatica impiegata è piuttosto semplice e si basa sul forte contrasto di colori di tonalità pura e intensa; oggi più cupi e disomogenei, in origine essi erano assai brillanti, come documenta la materia pittorica rimasta protetta dalle tavole della fascia centrale. La pittura ha sfruttato la preparazione bianca come fondo cromatico nei carnati e nei toni chiari. Il rosso è composto da una miscela omogenea e a finissima macinazione di tre differenti pigmenti: cinabro, oca rossa e minio. La colorazione scura dei fondi, costituita da una ridipintura di cui si parlerà in seguito, nasconde gradazioni di blu realizzate con azzurrite. La tecnica pittorica usata sfrutta le diverse sfumature del rosso, dei verdi e la tonalità calda delle ocre e delle terre. La pittura è composta da uno strato pittorico denso e smaltato, con stesure fluide e campiture larghe, fatta eccezione per la definizione delle figure e dei dettagli, in cui il disegno principale diventa più nitido e marcato.

### **Stato di conservazione**

Le vicissitudini conservative del monumento ci restituiscono un manufatto in parte lacunoso. Il soffitto può essere idealmente diviso in tre porzioni ognuna delle quali caratterizzata da uno stato conservativo differente. Le prime sette campate partendo dal lato Ovest presentano degradi strettamente collegati all’umidità[3]. L’ingente perdita del film pittorico è conseguente al dilavamento subito dalla preparazione, che diventando fragile e inconsistente, non riesce più ad assecondare le dilatazioni e contrazioni dei supporti causati da cicli alternati di bagnatura e asciugatura. Nelle campate dalla 7 alla 13, soprattutto sul versante settentrionale, oltre alla diffusa caduta della pellicola pittorica, si riscontra un elevato degrado dei supporti e delle travi, dovuto a un massiccio attacco termite attualmente non più attivo[4]. Le campate dalla 14 alla 25 sono quelle meglio conservate. Si nota la presenza di recenti sollevamenti e cadute di colore imputabili alle scorrette condizioni microclimatiche a cui è sottoposto il bene. Il diverso stato conservativo delle travi si deve al fatto che la sala fu divisa in due parti e ricoperta con un controsoffitto, per isolare la terza sezione della Corte d’Appello quando lo Steri fu utilizzato come Palazzo di Giustizia. A questo triplice quadro conservativo si aggiungono cause di degrado comuni a tutte le tre porzioni; per quanto riguarda lo stato conservativo dei versi la rigidità dei sistemi fissi di chiodatura ha impedito al legno di muoversi naturalmente, causando l’accentuarsi di lesioni e spaccature dei supporti. L’attacco entomatico, innescato in particolare della famiglia dei Coleotteri e delle Termiti, ha prodotto un avanzato degrado biologico e la dissoluzione delle cellulose, a cui si deve l’aspetto lamellare del supporto delle tavole dipinte. Tale attacco ha anche danneggiato localmente le pitture dal punto di vista estetico per via dei numerosi fori di sfarfallamento. Al momento del restauro i recti versavano in un cattivo stato di conservazione. Le alterazioni presenti consistevano prevalentemente nei sollevamenti degli strati preparatori e della pellicola pittorica, con innumerevoli lacune diffuse su tutta la superficie in esame. Le policromie presentano depositi incoerenti uniformemente diffusi. Sulle tavole si nota inoltre un reticolo di piccole cretture distribuite con andamento regolare; caso a parte è quello delle mensole, dove la policromia appare caratterizzata da un cretto a scodella assai evidente, probabilmente provocato da fonti di calore a ravvicinato contatto con il manufatto[5]. Il degrado dei materiali filmogeni sovrapposti alla pellicola pittorica ha sensibilmente alterato gli equilibri cromatici della composizione, provocando viraggi tonali particolarmente accentuati. Nelle tavole figurate le campiture dei fondi, un tempo in azzurrite, sono state totalmente coperte da una ridipintura che è andata a scontornare le figure con estrema precisione[6]. Le decorazioni a pastiglia, a lamina d’oro e d’argento, delle mensole e dei sottotravi, sono ormai del tutto scomparse, eccetto qualche sporadica traccia nelle zone rimaste più protette. Dalle fonti ritrovate in archivio è risultato che il restauro degli anni ‘70 ha visto l’impiego di un consolidante acrilico e di una vernice finale acrilico-chetonica che hanno saturato e lucidato la superficie in modo disomogeneo, alterando la resa cromatica delle policromie.

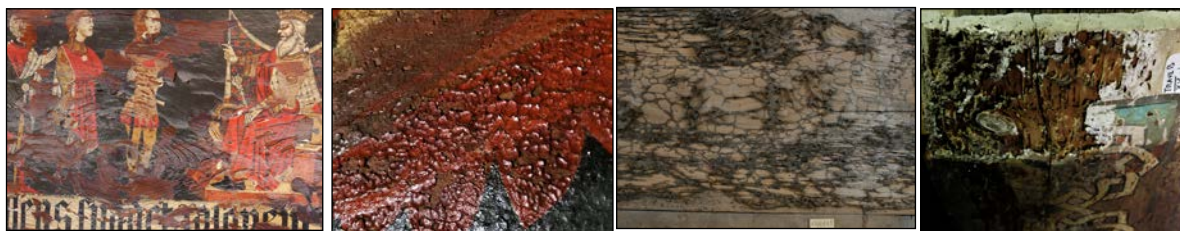


Figura 3-4. Degrado della pellicola pittorica; Figura 5. Particolare del verso; Figura 6. Danni delle termiti sul recto;

### Descrizione dell'intervento

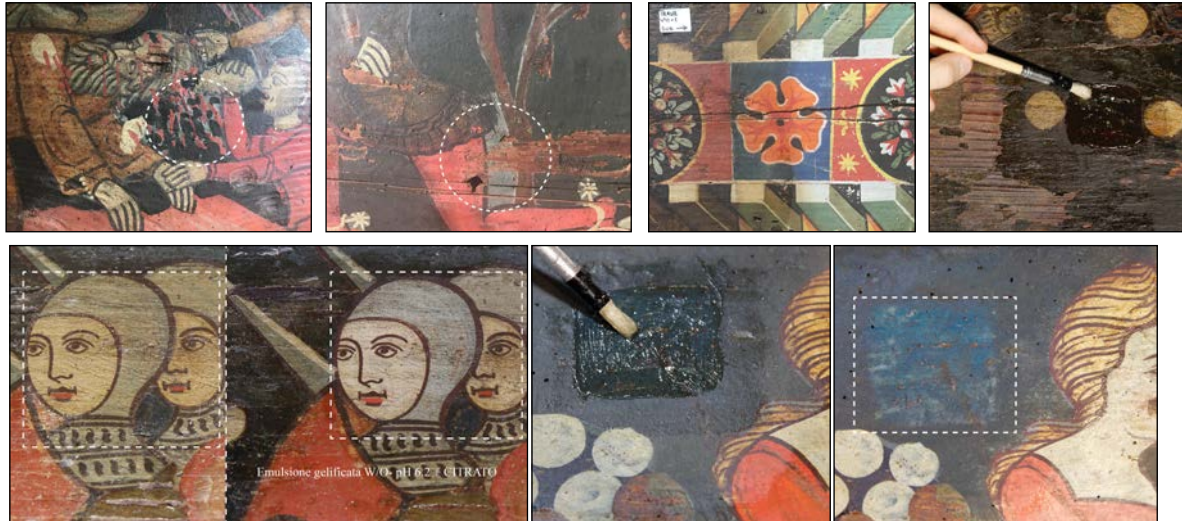
- **Lo smontaggio:** A seguito di un lungo e approfondito studio conoscitivo durato 10 anni, tramite esami fitosanitari e monitoraggio ambientali, constatato il grave stato conservativo in cui versavano le travi e i versi delle tavole dipinte, si è deciso di procedere con il completo smontaggio dell'apparato decorativo. Tale scelta è stata avvalorata anche dalla necessità di intervenire, contemporaneamente al restauro, con un risanamento strutturale delle testate delle travi e con un intervento edile sulla già citata soletta in calcestruzzo gettato in opera su una lamiera grecata. Lo smontaggio è stato possibile grazie a uno studio accurato delle carpenterie in occasione di un restauro pilota eseguito dalla ditta nel 2011. Sono state individuate almeno quattro tipologie di vincolo: viti moderne a stella, viti più antiche a taglio, chiodi recenti e chiodi forgiati di differenti tipologie. Avendo subito numerose manomissioni e un completo smontaggio durante il restauro del 1898 pochi sono i chiodi originali ritrovati, mentre la maggior parte sono frutto di riusi[7]. Dopo una attenta documentazione, il pre-consolidamento e la velinatura, si è proceduto alle delicate operazioni di smontaggio delle tavole per il primo terzo del soffitto, dalla trave XXIV alla trave XVII, per un totale di 9 campate. Inizialmente, sono state rimosse le tavole relative alla fascia centrale. Sono state svitate tutte le viti che vincolavano le tavole al soffitto, e con l'ausilio di metal detector, sono state smontate le tavole estraendo, dove possibile, i chiodi antichi e segando i chiodi moderni dall'interno, in modo da ridurre al minimo le situazioni di stress per supporti e pellicola pittorica. Per ultimi, dopo aver eliminati i chiodi che tenevano vincolati i travetti alle travi del soffitto, sono stati smontati i lacunari, in un unico blocco, avendo constatato la loro particolare conformazione unitaria. Le varie parti presentavano punti diversi di ancoraggio in base alla loro posizione: ogni elemento smontato è stato etichettato, riportando la relativa classificazione alfanumerica, in cui vengono indicati il lato del soffitto A o B; il numero di campata; il numero identificativo dell'elemento e l'orientamento.

Tab-1. Schema delle tipologie di vincolo;

<i>Lacunare</i>	<i>ancoraggio sottotrave-laterale lungo con chiodi di medio-piccole dimensioni in prossimità dei bordi del sottotrave</i>
<i>Laterale lungo</i>	<i>ancoraggi tavola-trave portante tramite chiodi di medie dimensioni o viti;</i>
<i>Laterale corto-centrale</i>	<i>ancoraggio laterale corto-laterale lungo tramite un listello ligneo vincolato tramite chiodi sul supporto del laterale lungo</i>
<i>Laterale corto-muro</i>	<i>ancoraggi eseguiti tramite vincoli direttamente sulla muratura</i>
<i>Sottotravi</i>	<i>ancoraggio sottotrave-laterale lungo con chiodi di medio-piccole dimensioni in prossimità dei bordi del sottotrave.</i>

- **Il restauro:** l'intervento di restauro ha previsto come prima operazione la rimozione delle polveri a pennello ed ausilio di aspiratore elettrico a flusso moderato. Prima dello smontaggio si è proceduto con il pre-consolidamento della pellicola pittorica a colla di storione 1:16 e velinatura a Paraloid B67® al 10% in White Spirits® con il 10% di acetone. Dopo lo smontaggio, si è potuta eseguire sul verso una prima fase di pulitura meccanica per la rimozione del particolato incoerente presente sulla superficie e all'interno di eventuali camminamenti. Il legno è stato deterso con acqua e benzalconio cloruro, trattato, in modo preventivo, con antitarlo a base di permetrina e consolidato con soluzioni di Paraloid B72® in Dowanol® dal 2 al 5%. Le lacune di maggiore entità del supporto sono state colmate con Balsite® pigmentata. Tale resina è stata scelta per le sue caratteristiche di bassa resistenza meccanica e buona elasticità che le permettono di adattarsi ad eventuali tensioni del supporto. Nelle cavità dovute all'attacco termitico, la resina è stata iniettata dopo la sua fluidificazione con l'aggiunta del 5% di alcool etilico. Le fenditure che interessavano la struttura lignea sono state risanate tramite cunei a sezione triangolare. Le spaccature e le fessurazioni, quando combacianti, sono state incollate utilizzando Bindan-P®; laddove la superficie risultava irregolare e l'incollaggio necessitava di una maggiore resistenza meccanica è stata utilizzata Araldite® in pasta. Passando al recto, sono stati effettuati test sulla superficie con il kit dei solventi organici e si è proceduto alla rimozione delle resine sintetiche con la miscela LE6 interponendo carta giapponese e successiva asportazione a tampone. Questo ha permesso di ridurre la scarsa permeabilità degli strati preparatori e pittorici ed effettuare successivamente un consolidamento generalizzato con colla di storione 1:16 e l'utilizzo del termocauterico, rimuovendo accuratamente l'eccesso di

consolidante. Il passaggio successivo è stata la pulitura della superficie dalle sostanze filmogene alterate. La finalità è stata duplice: una prima fase diretta alla rimozione del film proteico, e una seconda diretta alla rimozione della ridipintura scura estesa sulle campiture ad azzurrite dei fondi. Per la caratterizzazione di tali sostanze è stato necessario comparare i risultati della varie campagne diagnostiche eseguite in fase di progettazione e restauro. Le analisi (HNMR- FTIR- saggi istochimici) hanno evidenziato un “beverone” costituito da una miscela di soluzioni organiche a base proteica, conseguente ai massicci consolidamenti e patinature del restauro di fine ottocento e, al di sotto, una ridipintura bruna composta da: tracce di sostanze oleose, colla animale e manganese. Fondamentale è stato il ritrovamento di importanti informazioni sullo stato di conservazione dei fondi prima del restauro del 1898. Verificata l’inefficacia dei solventi, sono stati eseguiti test di pulitura acquosa preceduti dalla misurazione dei valori di pH della superficie, al fine di individuare il range di azione più idoneo. Tale valore è risultato tra 5.2 e 5.9. Non potendo procedere alla pulitura acquosa in forma libera, siamo quindi partiti testando due tipi di emulsione Acqua-in-Olio entrambe a pH 6.2[8]: una contenente acido citrico e l’altra coccocollagene. Il risultato più soddisfacente ed omogeneo si è ottenuto con la prima. Nonostante l’efficacia, ci si è resi conto che l’emulsione non garantiva il giusto tempo di contatto con la superficie; si è quindi adottato il sistema Emulsione Acqua-in-Olio gelificata, contenente il 10% di fase dispersa, che ha permesso di esercitare un’azione marcatamente superficiale. L’operazione più impegnativa dell’intervento è stata la rimozione della patina scura presente sui fondi ad azzurrite. Partendo da pH 6.2 sfruttando le capacità chelanti dell’acido citrico e poi aumentando l’alcalinità dell’emulsione fino ad arrivare ad un pH 8-9, non si è riusciti ad ottenere un risultato soddisfacente ed omogeneo poiché erano necessari più passaggi con tempi lunghi di applicazione. Al fine di avere simultaneamente un chelante più forte con un pH più alto, abbiamo deciso di utilizzare l’EDTA tetrasodico. Il risultato migliore si è ottenuto con un’emulsione gelificata a pH 10 lasciata agire per circa 30 minuti. Nonostante le condizioni potenzialmente aggressive, lavorando in forma emulsionata ed addensata si è limitata la diffusione verticale della fase acquosa e di conseguenza qualsiasi interazione con la preparazione e lo strato pittorico. Dopo la pulitura si è proceduto con la verniciatura intermedia a Regal Varnish Mat al 10% in White Spirits®. Le lacune più piccole sono state stuccate a gesso e colla, mentre, laddove si è deciso di lasciare il supporto a vista, è stata eseguita la stuccatura a Balsite® pigmentata. Per quanto riguarda l’intervento estetico le lacune di piccole dimensioni sono state reintegrate in modo tonale con basi ad acquerello e rifinitura a vernice e i legni a vista sono stati riequilibrati in modo da creare un fondo omogeneo che desse risalto alla pellicola pittorica. la superficie è stata poi protetta con vernice finale Regal Varnish Mat in una miscela di White Spirit®-Ligroina® (60-40) aspruzzo.



**Figura 7-8.** Ridipintura dei fondi; **Figura 9.** Beverone proteico-oleoso; **Figura 10-11.** W/O- Gel. pH6.2+Citrato; **Figura 12/13.** W/O- Gel. pH10+EDTA.

- **Il rimontaggio:** Il nuovo sistema di rimontaggio sostituisce il sistema di ancoraggio rigido adottato negli interventi passati. In questi la funzione di sostegno veniva affidata a dei chiodi che, soprattutto nelle aree corrispondenti alle intercapedini tra la trave portante e le tavole dipinte, venivano forzati contro i supporti interponendo degli spessori in legno per garantire l’allineamento delle superfici decorate. Questo sistema ha innescato una serie di degradi dovuti allo stress meccanico dei supporti con conseguente insorgere di lesioni longitudinali. In generale il nuovo sistema di rimontaggio parte dal presupposto di voler vincolare le varie parti attraverso delle viti con caratteristiche meccanico-conservative elevate, eliminando gli eventuali spessori rigidi tramite l’uso di molle a compressione in acciaio zincato e vincolando laterali corti centrali e sottotravi direttamente alla trave portante e non più ai laterali lunghi. Le teste delle nuove viti verranno occultate tramite l’incollaggio di finte teste di chiodo, fissando convenzionalmente la regola che dietro ogni testa di chiodo sarà

presente un punto di ancoraggio. Tutto il sistema è stato studiato per garantire una più agevole manutenzione futura.

Tab-1. Schema di rimontaggio;

<b>Lacunare</b>	<i>L’ancoraggio viene realizzato tramite viti poste diagonalmente tra la trave portante e il travetto. Il numero di vincoli è di 6 per lacunare. Questo metodo permetterà di svincolare il lacunare direttamente da sotto il soffitto e non più dall’intercapedine presente al disopra di questo;</i>
<b>Laterale lungo</b>	<i>L’ancoraggio alla trave portante è ottenuto tramite viti, sfruttando i fori dei chiodi già presenti. In queste parti le viti saranno dislocate in modo sfalsato così da distribuire le forze. Tra la vite e la tavola sarà interposta una boccola sottovite in materiale plastico, a protezione della vecchia sede del chiodo. Gli eventuali spessori tra la trave e la tavola verranno colmati, dove necessario, con delle molle in prossimità delle viti. Per garantire l’ancoraggio delle molle e una perfetta centratura di queste rispetto alle viti, verrà praticato sulla trave portante, un alloggio del diametro pari a quello della molla e della profondità di pochi millimetri. Il sistema a molle faciliterà le operazioni di montaggio poiché permetterà infatti di far collimare con facilità le varie parti; inoltre fungerà da ammortizzatore assecondando eventuali movimenti dei supporti</i>
<b>Laterale corto-centrale</b>	<i>Uno studio particolare è stato applicato all’ancoraggio di queste parti. Il nuovo assemblaggio prevede un sistema flottante passante per i laterali lunghi e direttamente vincolato alla trave portante. Il vecchio listello è sostituito da due elementi in legno stabilizzato in autoclave nei quali è praticata una mortasa con sede svasata per permettere lo scorrimento della vite e la rotazione attorno ad essa. La vite, sufficientemente proporzionata, attraverserà lo spessore del laterale lungo attraverso un foro leggermente più largo della sezione della vite stessa, arrivando direttamente ad essere vincolata alla trave portante. La mancanza di filettatura nella parte iniziale della vite garantirà una maggiore mobilità delle varie parti. Successivamente verranno vincolati i laterali corti a mezzo di viti, usando laddove fosse possibile i fori esistenti;</i>
<b>Laterale corto-muro</b>	<i>queste parti verranno ancorate a mezzo di viti e tasselli direttamente alla muratura. Tra il supporto dipinto e la muratura verrà interposto un telo freno al vapore</i>
<b>Sottotravi</b>	<i>queste parti verranno vincolate direttamente alla trave portante. I punti di ancoraggio saranno dislocati laddove è possibile, sfruttando i fori esistenti ed in base a questi saranno posti trasversalmente o perpendicolarmente rispetto alla trave portante.</i>

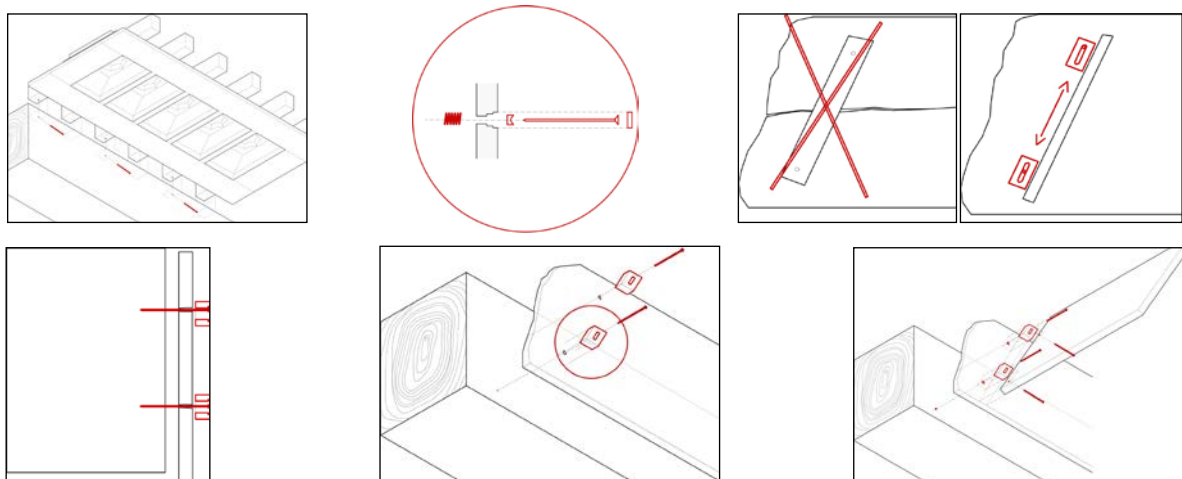


Figura 6. Sistema di ancoraggio dei lacunari; Figura 7. Sistema di ancoraggio lat- lunghi; Figura 8-12. sistema di

### La valorizzazione del soffitto dopo il suo restauro: il nuovo progetto illuminotecnico

Il nuovo progetto illuminotecnico del soffitto ligneo della Sala Magna allo Steri mira a tutelare e valorizzare la sua già straordinaria bellezza. La duplice finalità del nuovo progetto è di utilizzare la luce quale mezzo per migliorare la qualità della fruibilità del bene e assicurare il maggior comfort visivo per le attività che normalmente si svolgono in questa che è la più importante sala di rappresentanza della Università degli Studi di Palermo. Occorre ricordare che un’errata illuminazione artificiale non incide solo sulla qualità della fruizione dell’opera ma è anche in grado di danneggiarla nel tempo, per effetto del processo fotochimico per cui le molecole delle superfici subiscono il dannoso e irreversibile assorbimento dei fotoni. Questo degrado si manifesta nell’alterazione cromatica dei pigmenti e nella depolimerizzazione delle vernici causato dall’emissione di raggi infrarossi e ultravioletti, di alcune lampade[9]. Inoltre, la corretta illuminazione di

un’opera d’arte deve considerare un altro parametro: l’Indice di Resa Cromatica (IRC o RA), misura quantitativa che indica la capacità di una sorgente luminosa di riprodurre fedelmente i colori degli oggetti. Al fine di confrontare in modo oggettivo le proprietà di resa cromatica di ogni fonte luminosa, il metodo di misurazione standard della CIE (Commission Internationale de l’Éclairage) opera su una scala da 0 a 100 (da scarso a eccellente). Sulla base di tali condizioni, la nuova illuminazione della Sala Magna allo Steri sarà ottenuta attraverso 30 apparecchi installati a parete equipaggiati con LED dotati di uno spettro continuo, buona presenza di radiazioni del blu e un’ampia esistenza di tonalità di luce calda, con temperatura colore di 3000 k – Ra > 90. La nuova illuminazione restituirà una maggiore ricchezza cromatica al soffitto ligneo dipinto, opererà un miglior controllo nella distribuzione della luce e garantirà la corretta conservazione dei legni dipinti grazie a una consistente riduzione del calore dissipato all’interno della sala, mantenendo inalterato il livello di illuminamento. Un sistema di controllo garantisce una maggiore flessibilità dell’impianto e dei valori illuminotecnici, potendo ipotizzare diversi scenari di sala (es. visite, convegni, mostre ecc.) grazie al diverso orientamento dei corpi illuminanti: 12 verso la superficie di calpestio della Sala e 18 puntati verso il soffitto ligneo con ottica *very wide flood* e una potenza di 38,6 W cadauno.

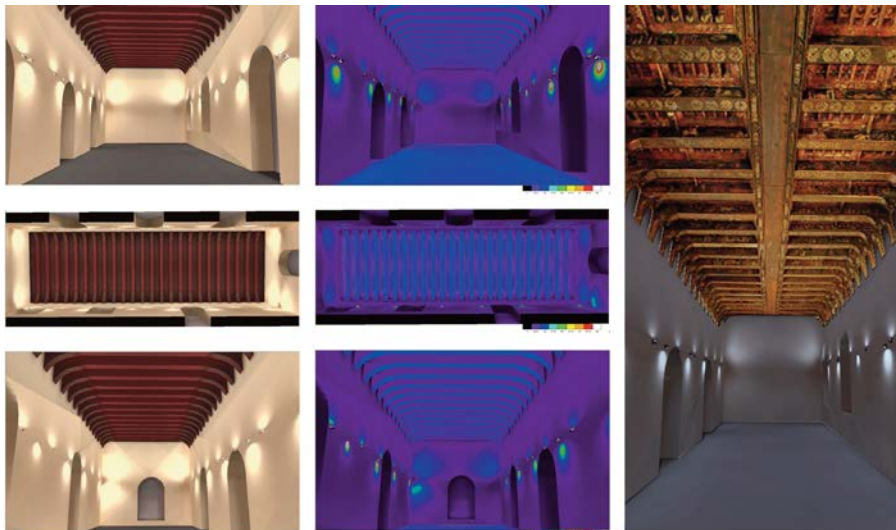


Figura 14. Verifica illuminotecnica del nuovo progetto della Sala Magna

### La divulgazione multimediale del soffitto

Prima del restauro è stato eseguito un rilievo morfometrico mediante tecnologia laser scanner 3D supportato dal rilievo fotografico ad altissima qualità al fine di produrre un modello 3D texturizzato del soffitto dipinto di grande precisione. I dati raccolti in forma di nuvole di punti e scatti fotografici costituiscono il database da cui sarà possibile attingere persuccessive indagini, elaborazioni e ricostruzioni con diversi gradi di dettaglio e scale di rappresentazione. Per fare ciò, il modello creato è stato inserito in un software di navigazione multimediale ed interattivo (tipo VRML) che consente di visualizzare da tutti i punti di vista la sala ricostruita digitalmente e di camminarci all’interno, con possibilità di una navigazione libera oppure guidata tramite l’utilizzo del mouse o semplici comandidastiera, edirilasciare informazioni storico-artistiche e tecniche in formato di testi, grafici, foto,audio-commenti,video alclicksul singolo elemento. Saranno inseriti link tra le varie fotografie, permettendo la creazione di veri e propri tour virtuali, in cui lo spettatore passa da una fotografia all’altra cliccando su appositi “hot spot” che lo guidano nel tour. Le informazioni saranno quindi consultabili per temi e per fasi di restauro. In particolare si otterranno:

1. dati sul soffitto prima dell’attuale intervento di restauro, informazioni storico-artistiche ed eventuali restauri precedenti, rilievi, analisi ed indagini preliminari, stato di conservazione e tecniche esecutive.
2. informazioni dettagliate dell’intervento. A tale

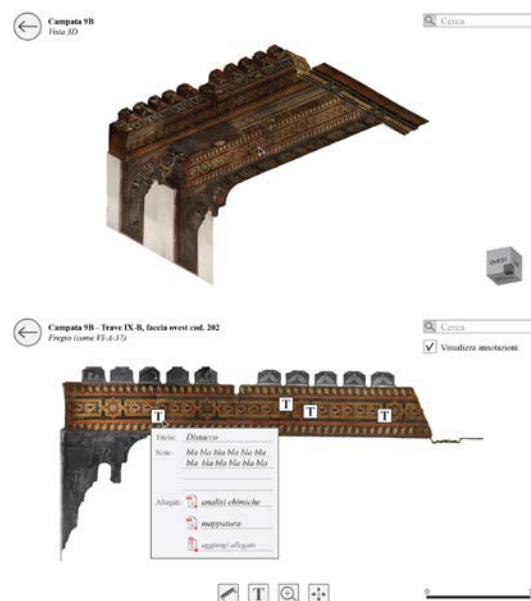


Figura 15. Modello 3D interrogabile del soffitto ligneo dipinto: esempio di interrogazione di un pannello decorato

proposito il database sarà aggiornato simultaneamente alle indagini tenendo conto dei lavori eseguiti, illustrando materiali, metodologie e strumenti di lavoro anche con riprese video commentate delle fasi di lavoro più significative.

3. un resoconto accurato dei risultati dei lavori. Tale prodotto potrà essere fruibile sulla rete attraverso un sito internet dedicato o su una App multiplatforma scaricabile su smartphone.

### Un cantiere in vetrina

Vista l’eccezionalità del bene oggetto del restauro, l’impresa ha proposto l’installazione di un cantiere visitabile provvisto di un laboratorio a vista. Per rendere concreta questa idea è stato progettato un ponteggio ponte con travi reticolari che scaricano sui lati lasciando libera la sala, allestita quindi come spazio museale con pannelli divulgativi sulle attività di restauro, così da renderlo uno strumento di conoscenza per tutti. Il cantiere è stato, inoltre, dotato di un laboratorio aperto sulla sala attraverso una vetrata; questa soluzione ha il duplice vantaggio di:

- a. evitare la movimentazione delle tavole dipinte smontate dal soffitto verso l’esterno, quindi anche i conseguenti stress microclimatici;
- b. di rendere visibili ai fruitori della sala le attività di restauro.



Figura 16. Allestimento di cantiere e laboratorio a

### NOTE

[1] Fotografie a luce radente, microscopio ottico, fluorescenza UV e riflettografia IR in b/n.

[2] HNMR, XRF, FTIR, SEM.

[3] Le fonti ci raccontano che a metà del 1800 un crollo del setto murario dell’angolo Nord-Ovest ha lasciato per un lungo periodo il bene esposto alle intemperie. Lo sfortunato lato, dopo la sostituzione del solaio ligneo con quello metallico nel 1972, ha subito ulteriori danni prodotti da fenomeni di condensa ma soprattutto da infiltrazioni provenienti dal pavimento sovrastante.

[4] Gli studi hanno dimostrato che l’attacco (*Kaloterms flavicollis*- *Reticulitermes Lucifugus*) è stato successivo all’ultimo restauro del 1972, poiché i camminamenti si trovano anche su travi e/o tavole di restauro.

[5] Le fonti ci segnalano, e l’osservazione diretta ce ne dà la conferma, che nelle mensole erano predisposti dei sistemi di ancoraggio per l’antica illuminazione della sala. Questo ha prodotto un consistente trauma termico alle policromie.

[6] Grazie al ritrovamento di documenti grafici di varia natura, tra i quali lucidi e acquarelli realizzati in occasione del restauro effettuato agli inizi del XX secolo è possibile proporre una datazione per la ridipintura. Tale intervento si può attribuire infatti molto probabilmente alle misure prese dall’architetto Giuseppe Patricolo, il quale, trovandosi di fronte a una situazione fortemente disomogenea, cercò di ridare unità a tutto l’impianto figurativo ridipingendo i fondi con un colore che sia accordasse ai toni dell’azzurrite ormai alterata.

[7] Mentre nella parte ovest del soffitto si è riscontrata una maggiore percentuale di viti moderne, nelle tavole della parte Est e diffusamente su tutti i lacunari si è rilevata la presenza di chiodi originali, distinguibili grazie a tracce di preparazione e colore sopra le teste.

[8] Si è scelto 6.2 come valore di pH poiché i due possibili tipi di gelatina, A e B, hanno diversi valori di punto isoelettrico (pI), e 6.2 rappresenta il valore equidistante da pI per entrambe le tipologie, capace dunque di ionizzarle e renderle solubili.

[9] Si fa riferimento alla normativa in materia di *Conservazione dei Beni Culturali – Linee Guida e procedure per scegliere illuminazione adatta a esposizioni in ambienti interni UNI 10829-1999* e la successiva *UNI CEN/TS 16163:2014*, le quali danno raccomandazioni sui livelli di illuminamento minimo e massimo accettabili. Nello specifico, il soffitto ligneo è classificato come materiale di natura organica, legno dipinto. Il suo livello di  $E_{max} = 50 lux$ , una quantità di  $UV_{max} = 15000 lux \cdot h/anno$ .

### BIBLIOGRAFIA

1. Biscontin G., Driussi G., “*Conservare e restaurare il legno*”, XXV Convegno Internazionale di Studi, Edizione Arcadia Ricerche, Bressanone, 2009
2. Bologna F., “*Il soffitto della Sala Magna dello Steri di Palermo e la cultura feudale in Sicilia nell’autunno del medioevo*”, Flaccovio Editore, Palermo, 1975
3. Castelli C., Ciatti M., Santacesarea A., “*Dipinti su tavola la tecnica e la conservazione dei supporti*”, Edifir Edizioni Firenze, Firenze, 2012
4. Cremonesi P., “*L’uso deisolvatori organici nella pulitura di opere policrome*”, Collana i Talenti, Padova, 2000
5. Cremonesi P., “*L’uso di tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome*”, Collana i Talenti, Padova, 2001
6. Cremonesi P., “*Le resine sintetiche usate nel trattamento di opere policrome*”, Collana i Talenti, Padova, 2005
7. Cremonesi P., “*L’ambiente acquoso per il trattamento di opere policrome*”, Collana i Talenti, Padova, 2012
8. E. Gabrieli E., Levi E., “*Lo Steri di Palermo e le sue pitture*”, Bassetti e Tumminelli Editore, Milano, 1932
9. Liotta G., “*Il soffitto dello Steri aggredito dalle Termiti*”, in “*Kalos*” n°4, 2004
10. Volpin S. Appolonia L., “*La chimica e la diagnostica applicate ai beni artistici policromi, materiali e metodi per l’analisi, la pulitura e la disinfestazione dei dipinti*” Il prato Editore, Padova, 2004